

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89810742.0**

61 Int. Cl.⁵: **B01L 7/02 , B01D 3/08**

22 Anmeldetag: **29.09.89**

30 Priorität: **21.10.88 CH 3925/88**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.90 Patentblatt 90/18

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

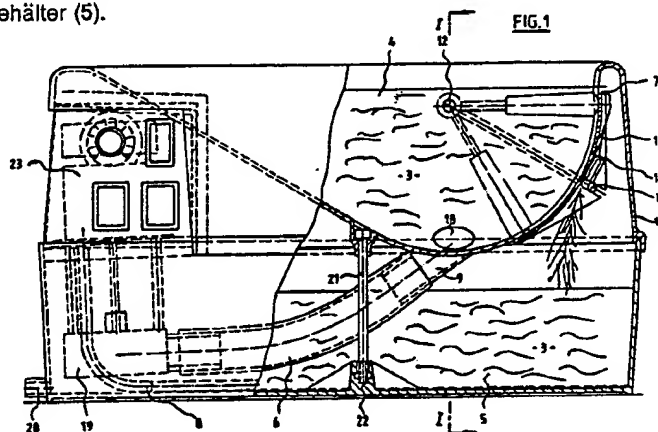
71 Anmelder: **Büchi Laboratoriums-Technik AG**
Meierseggstrasse 40
CH-9230 Flawil(CH)

72 Erfinder: **Trunner, Josef**
Schwerzisteg
CH-8617 Mönchaltorf(CH)

74 Vertreter: **Wenger, René et al**
Hepp, Wenger & Partner AG Marktgasse 18
CH-9500 Wil(CH)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Heizen oder Kühlen eines Objekts, insbesondere eines Reaktionsgefäßes.**

57 Ueber einem Vorratsbehälter (5) für die Flüssigkeit (3) ist eine Wanne (4) angeordnet, in welche das zu beheizende bzw. zu kühlende Reaktionsgefäß eingetaucht werden kann. Die Heiz- bzw. Kühlanordnung (8) ist am Boden des Vorratsbehälters (5) angeordnet. Die Flüssigkeit (3) wird über eine Tauchpumpe (19) über eine Speiseleitung (6) und eine Öffnung (18) am Boden der Wanne (4) eingespeist. Das Flüssigkeitsniveau in der Wanne (4) kann mit Hilfe eines verstellbaren Schiebers (11) eingestellt werden. Ueber den Ueberlauf (7) fliesst die Flüssigkeit wieder zurück in den Vorratsbehälter (5). Bei einem Ausschalten der Tauchpumpe (19) fliesst die Flüssigkeit (3) in der Wanne (4) selbständig zurück in den Vorratsbehälter (5).



Verfahren und Vorrichtung zum Heizen oder Kühlen eines Objekts, insbesondere eines Reaktionsgefässes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Heizen oder Kühlen eines Objekts, insbesondere eines Reaktionsgefässes gemäss dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 3. Gefässe für die Durchführung chemischer Reaktionen müssen in den meisten Fällen beheizt oder gekühlt werden. Dazu werden Bäder verwendet, in die das Reaktionsgefäss ganz oder teilweise eingetaucht wird. Ein typisches Einsatzbeispiel für ein derartiges Bad im Laborbereich ist der Rotationsverdampfer, dessen Bad mit heissem Wasser oder für höhere Temperaturen mit heissem Öl gefüllt ist.

Wie bei vielen anderen Vorgängen ist es auch beim Destillieren mittels Rotationsverdampfer erforderlich, dass der Heizvorgang nach Ablauf einer bestimmten Zeit oder beim Erreichen einer bestimmten Reaktion unverzüglich unterbrochen wird. Dies wird dadurch erreicht, dass das Reaktionsgefäss samt den daran befestigten Glasarmaturen angehoben wird, so dass es nicht mehr in die Heizflüssigkeit eingetaucht ist. Die Bäder haben nämlich in allen Fällen den Nachteil, relativ träge zu sein, so dass ein Unterbrechen der Heiz- bzw. der Kühlleistung in vielen Fällen nicht ausreichend ist, um eine bestimmte Reaktion abzubrechen.

Bei Rotationsverdampfern werden aus diesem Grund sogenannte Schnellhebestative eingesetzt, die entweder unter Federvorspannung stehen und/oder mit einem Antriebsmotor versehen sind, so dass das Reaktionsgefäss raschmöglichst aus dem Bad herausgehoben werden kann. In bestimmten Fällen wird auch das Bad abgesenkt. Ersichtlicherweise sind derartige Hebe- bzw. Senkvorrichtung sehr aufwendig. Bei automatisierten Geräten mit Zeitschaltung und Elektromotor besteht ausserdem die Gefahr, dass z.B. bei einem Stromausfall das Reaktionsgefäss in das heisse Bad eingetaucht bleibt, so dass ggf. unerwünschte Reaktionen eintreten können. Schliesslich stellt auch das Hantieren über dem mit heisser Flüssigkeit gefüllten Bad eine ständige Gefahr dar, wobei insbesondere beim Ölbad eine latente Verbrennungsgefahr besteht.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem zum Unterbrechen des Heiz- oder Kühlvorgangs keine aufwendigen Hebevorrichtungen mehr erforderlich sind. Die Vorrichtung soll einfach und bedienungsfreundlich sein und ein grösstmögliches Mass an Betriebssicherheit aufweisen. Ausserdem soll der Wärmehaushalt optimiert werden. Diese Aufgabe wird in verfahrensmässiger Hinsicht mit einem Verfahren mit den Merkmalen von An-

spruch 1 und in vorrichtungsmässiger Hinsicht mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 3 gelöst.

Der Heiz- oder Kühlvorgang spielt sich damit ersichtlicherweise nicht mehr unmittelbar im Gefäss bzw. um das Gefäss ab, in dem das Reaktionsgefäss eingetaucht ist. Vielmehr wird bei der Flüssigkeit in einem separaten Gefäss Wärme zugeführt bzw. entzogen, und diese Flüssigkeit wird dann der Wanne zugeführt, in der das Reaktionsgefäss angeordnet ist. Zum Beenden der Reaktion wird der Förderprozess unterbrochen und die Wanne in kürzest möglicher Zeit entleert. Ein Heben und Senken des Reaktionsgefässes relativ zur Wanne ist nicht mehr erforderlich, wodurch wesentlich einfachere Stative eingesetzt werden können. Die Flüssigkeitsmenge kann dabei eventuell reduziert werden, da die Form der Wanne optimal der Form des Reaktionsgefässes angepasst werden kann.

Eine besonders hohe Betriebssicherheit und ein optimaler Wärmehaushalt lassen sich erzielen, wenn der Vorratsbehälter unter der Wanne angeordnet ist und wenn die Wanne den Vorratsbehälter wenigstens teilweise abschliesst. Der Vorratsbehälter mit der heissen oder ggf. auch mit der kalten Flüssigkeit ist dabei vollständig abgedeckt und es können im Ruhezustand nur äusserst geringe Flüssigkeitsverluste durch Verdampfung eintreten. Ausserdem ist die Wanne im Ruhezustand geleert und es besteht nicht die Gefahr, dass beim Hantieren ein Gegenstand in die Flüssigkeit fallen kann.

Weitere Vorteile lassen sich erreichen, wenn der Flüssigkeitsablauf an der Wanne als vorzugsweise verstellbarer Ueberlauf, wie z.B. als höhenverstellbarer Schieber in der Wannenwand, ausgebildet ist, mit dem das Flüssigkeitsniveau in der Wanne einstellbar ist. Auf diese Weise lässt sich das gewünschte Flüssigkeitsniveau rasch der Grösse des einzutauchenden Reaktionsgefässes anpassen. Die Flüssigkeitsverdrängung des Reaktionsgefässes muss nicht mehr wie bis anhin berücksichtigt werden, da beim Eintauchen eines grösseren Gefässes die überschüssige Flüssigkeit einfach über den Ueberlauf abfließt. Dadurch wird das Hantieren für die Bedienungsperson wesentlich erleichtert.

Besondere Vorteile können auch noch erreicht werden, wenn die Wanne zweiteilig ausgebildet ist und einen relativ zum Vorratsbehälter feststehenden Wannenkörper mit einem vertikal verschiebbaren Wannenrand aufweist. Mit Hilfe des verschiebbaren Wannenrandes kann das Fassungsvermögen der Wanne ersichtlicherweise verändert werden.

Dabei kann der verschiebbare Wannenrand selbst den Ueberlauf für die Begrenzung des Flüssigkeitsniveaus in der Wanne bilden, so dass durch Verschieben des Wannenrandes auch noch das Flüssigkeitsniveau eingestellt werden kann.

Besonders vorteilhaft wird der verschiebbare Wannenrand am Wannenkörper geführt. Dies ist besonders einfach möglich, wenn die Wanne rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Sie könnte aber auch eine andere Grundfläche aufweisen. Der verschiebbare Wannenrand ist dabei vorzugsweise rohrförmig ausgebildet. Er könnte z.B. aber auch die Form eines Faltenbalges aufweisen, der auf geeignete Weise geführt und gestützt wird.

Der verschiebbare Wannenrand könnte z.B. manuell auf die gewünschte Höhe eingestellt und auf geeignete Weise am Wannenkörper fixiert werden. Eine besonders zweckmässige Verschiebung des Wannenrandes ergibt sich jedoch, wenn dieser einen in den Wannenkörper ragenden Schwimmkörper aufweist, dessen Auftrieb genügend gross ist, dass beim Einspeisen von Flüssigkeit in die Wanne der verschiebbare Wannenrand von einer unteren Ruheposition in eine obere Betriebsposition verschiebbar ist. Die obere Betriebsposition kann dabei durch einen Anschlag einstellbar sein. Auf diese Weise wird der Wannenrand beim Füllen der Wanne automatisch nach oben geschoben und bleibt so lange in dieser Position, bis die Flüssigkeit wieder aus der Wanne abläuft. Dann verschiebt sich der Wannenrand wieder zurück in die untere Ruheposition. Dies hat den Vorteil, dass die Wanne in der Ruheposition wenig Platz beansprucht, so dass über der Wanne ungehindert und frei hantiert werden kann. Erst beim Inbetriebsetzen der Vorrichtung wird die maximale Wannenhöhe erreicht. Der Schwimmkörper ist vorzugsweise als eine nach unten geöffnete Hohlkammer ausgebildet. Ein derartiger Hohlkörper lässt sich fabrikationstechnisch einfach herstellen und bewirkt durch die von der Flüssigkeit eingeschlossene Luft einen ausreichenden Auftrieb.

Für einen optimalen Flüssigkeitsrücklauf ist der verschiebbare Wannenrand vorzugsweise als Hohlwand ausgebildet, wobei die Innenwand der Hohlwand den Ueberlauf bildet und die Aussenwand der Hohlwand die Innenwand etwas überragt. Die Aussenwand dient somit auch noch als Schutz für den Ueberlauf.

Wenn die Speiseleitung zu einer Öffnung im Boden der Wanne führt und wenn die Speiseleitung von der Öffnung gegen den Vorratsbehälter ein Gefälle aufweist, kann die Entleerung der Wanne ohne Pumpenleistung erfolgen. Dabei erübrigt sich weiter die Verwendung eines speziellen Ventils, wenn die Umwälzvorrichtung eine Tauchpumpe ist, die im Vorratsbehälter angeordnet und an die Speiseleitung angeschlossen ist. Sobald die Tauch-

pumpe ausgeschaltet ist, fliesst die Flüssigkeit aus der Wanne durch die Tauchpumpe zurück in den Vorratsbehälter. Die Rücklaufgeschwindigkeit ist dabei eine Frage der Dimensionierung von Speiseleitung und Pumpe. Selbstverständlich wäre es aber auch möglich, die Flüssigkeit aus der Wanne durch Reversieren einer dazu geeigneten Pumpe abzusaugen.

Wenn die Wanne wenigstens teilweise konkav ausgebildet ist, können die bei der Destillation üblicherweise verwendeten Glaskolben ohne Standfläche besonders einfach in der Wanne abgestellt werden. Ausserdem ist die Wannenform derartigen Glaskolben optimal angepasst, so dass die Flüssigkeitsmenge in der Wanne so tief wie möglich gehalten werden kann. Die Öffnung im Wannenboden, über welche die Flüssigkeit in die Wanne eintritt, ist vorzugsweise so angeordnet, dass eine turbulente Wirbelströmung entsteht. Auf diese Weise lässt sich sogar ein ruhender Kolben schnell erwärmen, so dass in bestimmten Fällen auf die Rotation des Kolbens verzichtet werden kann.

Weitere Vorteile und Einzelmerkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung,

Figur 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäss Figur 1,

Figur 3 einen Schnitt durch die Ebene I-I gemäss Figur 1,

Figur 4 einen Querschnitt durch ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit seitlich verschiebbarer Wannenwand,

Figur 5 die Vorrichtung an einem Rotationsverdampfer,

Figur 6 eine Draufsicht auf die Verdampferanordnung gemäss Figur 5,

Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit höhenmässig verschiebbarem Wannenrand, und

Figur 8 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäss Figur 7.

Wie aus den Figuren 1 bis 3 ersichtlich ist, besteht die erfindungsgemässe Vorrichtung im wesentlichen aus zwei Gehäuseteilen, nämlich aus einem Vorratsbehälter 5 und aus einer darauf abgestützten Wanne 4. Die Wanne 4 ist dabei als Deckel 10 ausgebildet, welcher den Vorratsbehälter 5 praktisch hermetisch verschliesst. Diese beiden Gehäuseteile können beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial oder aus Metall gefertigt sein.

Am Boden des Vorratsbehälters 5 ist ein Gewindesockel 22 angeordnet, der wie dargestellt durch Rippen verstärkt sein kann. Mit Hilfe einer zentralen Schraube 21, welche in den Gewindesockel 22 eingeschraubt wird, lässt sich so die Wanne 4 auf dem Vorratsbehälter 5 befestigen.

Die Wanne hat gemäss Ausführungsbeispiel

eine sich von rechts nach links verjüngende Querschnittsform, wobei der rechte Abschnitt der Wanne etwa kugelförmig ausgebildet ist. Diese Form ist besonders optimal den schräg eingetauchten Destillationskolben angepasst, wie aus den Figuren 5 und 6 ersichtlich ist.

Auf der rechten Seite der Wanne 4 ist in der Wannenwand ein Schlitz 17 angeordnet, der sich über etwa 60° erstreckt. Dieser Schlitz kann durch einen Schieber 11 ganz oder teilweise verschlossen werden, der von aussen gegen die Wannenwand gepresst wird. Der Schieber 11 gleitet dabei in einer Führung 15, die durch zwei parallele Rippen auf der Aussenseite der Wannenwand gebildet wird.

Zum Betätigen des Schiebers ist ein etwa halbkreisförmiger Bügel 13 auf beiden Seiten der Wanne 4 an Gelenken 12 befestigt. Der Bügel 13 greift in den Schieber 11 ein und kann von aussen mit Hilfe eines Hebels 14 verschwenkt werden. Zwischen dem Bügel 13 und dem Schieber 11 ist eine Feder 16 gespannt, so dass der Schieber dichtend gegen die Wannenwand gepresst wird. Die Reibung genügt dabei, um den Schieber in der jeweils gewählten Position zu fixieren. Selbstverständlich wären aber auch noch andere Schieberanordnungen bzw. Betätigungsvorrichtungen für den Schieber denkbar.

Mit Hilfe des Schiebers wird ein Flüssigkeitsablauf 7 erreicht, wobei sich das Niveau der Flüssigkeit 3 in der Wanne 4 je nach Schieberstellung einstellen lässt.

Etwas seitlich versetzt am Boden der Wanne ist eine Öffnung 18 angeordnet, die in einen Stutzen 9 mündet. An diesen Stutzen ist eine Speiseleitung 6 angeschlossen, welche mit Gefälle von der Öffnung 18 gegen den Boden des Vorratsbehälters 5 geführt ist. Die Speiseleitung ist am unteren Ende an eine Tauchpumpe 19 angeschlossen, welche in die Flüssigkeit 3 im Vorratsbehälter 5 eingetaucht ist.

Die Tauchpumpe 19 wird durch einen Motor 20 angetrieben, der unmittelbar unter der Wanne 4 angeordnet ist. Die Speiseleitung 6 ist vorzugsweise als flexibler Schlauch ausgebildet, der auf den Auslass der Tauchpumpe bzw. auf den Stutzen 9 aufgesteckt werden kann.

Seitlich neben der Tauchpumpe bzw. der Speiseleitung ist am Boden des Vorratsbehälters 5 eine Heizeinrichtung 8 in der Form eines Heizstabes angeordnet, der sich fast über die gesamte Länge des Vorratsbehälters erstreckt. Auf ähnliche Weise könnte auch ein Kühlaggregat in die Flüssigkeit 3 im Vorratsbehälter eingetaucht sein. Auch die Heizeinrichtung 8 ist wie die Tauchpumpe 19 bzw. deren Motor 20 unter der Wanne 4 befestigt, so dass beim Lösen der Befestigungsschraube 21 die gesamte Einheit aus dem Vorratsbehälter 5 geh-

oben werden kann. Das Schöpfrohr der Tauchpumpe 19 liegt etwas über der Ebene der Heizeinrichtung 8, so dass der Heizstab auch bei ungenügender Flüssigkeitsmenge immer mit Flüssigkeit bedeckt bleibt. Ein zu niedriger Flüssigkeitsspiegel wird durch ein gurgelndes Pumpengeräusch und durch starke Dampfentwicklung angezeigt. Als Überhitzungsschutz kann jedoch ausserdem ein Thermostat vorgesehen sein.

Zum Entleeren des Vorratsbehälters 5 kann ein Ablaufstutzen 28 angeordnet sein. Für eine Kontrolle des Pegelstands im Vorratsbehälter 5 wäre es auch denkbar und zweckmässig, einen Pegelstandsmesser mit Hilfe eines Schwimmers einzubauen, oder einen Abschnitt des Vorratsbehälters 5 transparent auszubilden und mit einer Skala zu versehen. An einem Bedienungstableau 23 können die verschiedenen Funktionen wie z.B. Pumpe ein/aus, Heizung ein/aus oder Heiztemperatur eingestellt werden.

Im Betrieb wird die im Vorratsbehälter 5 gespeicherte Flüssigkeit 3 durch die Heizeinrichtung 8 auf die gewünschte Betriebstemperatur aufgeheizt. Um zu lange Wartezeiten zu vermeiden, kann die Heizung permanent eingeschaltet bleiben. Für einen Destillationsvorgang wird ein Reaktionsgefäss 2 mit

Hilfe eines Stativs in die noch leere Wanne 4 eingetaucht und das gewünschte Flüssigkeitsniveau wird mit Hilfe des Schiebers 11 eingestellt. Anschliessend wird die Tauchpumpe 19 betätigt, so dass über die Speiseleitung 6 und die Öffnung 18 die aufgeheizte Flüssigkeit 3 in die Wanne 4 gepumpt wird. Die Wanne 4 füllt sich bis zum gewünschten Flüssigkeitsniveau und die Flüssigkeit fliesst dann durch den Schlitz 17 über den Ablauf 7 wieder zurück in den Vorratsbehälter 5. Sobald der Heizvorgang in der Wanne 4 unterbrochen werden soll, wird die Tauchpumpe 19 ausgeschaltet, was beispielsweise auch automatisch über eine Zeitschaltung erfolgen kann, wonach die Flüssigkeit aus der Wanne 4 über die Speiseleitung 6 und die Pumpe 19 sofort zurückfliesst in den Vorratsbehälter 5. Der gleiche Vorgang spielt sich auch beispielsweise bei einem unvorgesehenen Stromausfall ab, so dass eine in Gang befindliche Reaktion im Gefäss sofort unterbrochen wird.

In bestimmten Fällen wäre es auch denkbar, die aufgeheizte oder gekühlte Flüssigkeit von oben über das Reaktionsgefäss zu giessen und die Wanne 4 nur als Auffangbehälter und Ablauf zu verwenden. Auch eine Kombination von Einspeisen der Flüssigkeit über den Wannenboden und Übergiessen über das Reaktionsgefäss wäre denkbar.

In Figur 4 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt, bei welchem der Wannenrand der Wanne 4 eine Schrägneigung aufweist. Die Wanne ist mit einer Seitenwand 25 versehen, welche in

Pfeilrichtung A innerhalb der Wanne verschiebbar angeordnet ist. Auf diese Weise kann der Wanneninhalt und damit deren Flüssigkeitsinhalt verändert werden. Die Darstellung zeigt die Seitenwand 25 ganz rechts bei grösstmöglichem Wanneninhalt und ganz links bei kleinstmöglichem Wanneninhalt. Die Öffnung 18 ist derart angeordnet, dass sie durch die verschiebbare Seitenwand 25 in keiner Position verdeckt wird. Durch den schrägen Wannenrand 24 lässt sich auch das Flüssigkeitsniveau in der Wanne 4 je nach Stellung der verschiebbaren Seitenwand 25 einstellen. Jeweils am Kreuzungspunkt zwischen dem Wannenrand 24 und der Seitenwand 25 fliesst die Flüssigkeit über den Wannenrand, und zwar entweder beidseitig oder nur auf einer Seite, je nach Konfiguration des Wannenrandes. Tauchpumpe und Heizeinrichtung sind beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 4 nicht dargestellt. Diese Bauteile können jedoch gleich oder ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1 ausgebildet sein.

In den Figuren 5 und 6 ist das erfindungsgemässe Bad 1 bei Verwendung an einem Rotationsverdampfer 26 dargestellt. Der Rotationsverdampfer besteht im wesentlichen aus einem Stativ 27, das jedoch nicht mehr mit einer Schnellhebevorrichtung versehen sein muss. Das Reaktionsgefäss 2 ist an einer Antriebsvorrichtung 31 befestigt, an der es um seine Achse gedreht werden kann. Am Stativ ist auch ein Kühler 29 und ein Destillatgefäss 30 befestigt.

In den Figuren 7 und 8 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, dessen Wannenrand vertikal verschiebbar ist, so dass das Gesamtvolumen der Wanne innerhalb bestimmter Grenzen gewählt werden kann. Der Vorratsbehälter 5 für die Flüssigkeit 3 besteht ebenfalls aus einem Gefäss, an dessen Boden eine Heiz- oder Kühleinrichtung 8 angeordnet ist. Auch die Tauchpumpe 19 ist ähnlich wie bei den übrigen Ausführungsbeispielen so angeordnet, dass die Heizung nicht trocken fallen kann.

Die Wanne 4 ist jedoch nicht als Deckel ausgebildet, der den Vorratsbehälter 5 praktisch ganz abschliesst. Die Wanne ist vielmehr in einen Abschlussrahmen 39 eingelassen, der auf den Vorratsbehälter 5 aufgesetzt ist. Die Wanne ist rotationssymmetrisch ausgebildet, könnte aber auch einen anderen Grundriss haben.

Die Wanne ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem Wannenkörper 32, der auf Stützen 43 etwas erhöht auf dem Boden des Vorratsbehälters 5 ruht. Der Wannenkörper 32 verjüngt sich im Zentrum trichterartig zu einem Steigrohr 44, das einen Bestandteil der Speiseleitung 6 bildet. Das Steigrohr 44 mündet in einer fest angeordneten Bodenstutzen 47, von der aus eine Leitung zur Tauchpumpe 19 führt. Die ganze Wanne 4 lässt sich auf diese Weise leicht aus dem Vorratsbehälter

5 herausheben, was die Demontage und Reinigung erleichtert.

Die Wanne 4 weist ferner einen vertikal verschiebbaren Wannenrand 33 auf, der auf der Aussenseite des Wannenkörpers 32 geführt ist. Der Wannenrand 33 ist dabei über einen bestimmten Abschnitt als Hohlwand ausgebildet, dessen Innenwand 38 einen Ueberlauf 34 für die Flüssigkeit bildet. Die Aussenwand 37 der Hohlwand überragt die Innenwand 38 etwas, so dass der Ueberlauf geschützt ist und ein Ueberlaufen der Flüssigkeit über den Abschlussrahmen verhindert wird. Die Flüssigkeit fliesst in der Hohlwand zurück in den Vorratsbehälter 5. Die Aussenwand 37 ist an der Innenwand 38 mit Hilfe von radialen Rippen 42 befestigt, wie aus Figur 8 ersichtlich ist.

Die Führung zwischen der Innenwand 38 und der Seitenwand des Wannenkörpers 32 ist so ausgebildet, dass sich dazwischen ein dünner Flüssigkeitsfilm bilden kann. Dieser Flüssigkeitsfilm reduziert die Reibung wesentlich, so dass der verschiebbare Wannenrand 33 mühelos bewegt werden kann.

Einstückig mit der Innenwand 38 verbunden ist ein in den Wannenkörper 32 ragender Schwimmkörper 35. Dieser ist als ein nach unten geöffneter Hohlring ausgebildet, wobei sich die Innenwand des Hohlrings nach unten konisch verjüngt. Bei dieser Konfiguration kann ein Glaskolben ohne Standfläche ebenfalls mühelos in der Wanne abgestellt werden.

Der Schwimmkörper 35 vermittelt dem verschiebbaren Wannenrand 33 einen Auftrieb, so dass beim Füllen der Wanne 4 über das Steigrohr 44 der Wannenrand 33 von einer unteren Ruhelage in eine obere Betriebslage verschoben wird. Um das gewünschte Flüssigkeitsniveau bzw. die obere Betriebslage einzustellen, ist ein Anschlag vorgesehen, dessen Endposition durch Drehen des verschiebbaren Wannenrandes um die eigene Achse gewählt werden kann.

Wie dargestellt ist der Abschlussrahmen 39 mit einem rohrförmigen Fortsatz 48 versehen, der die Aussenwand 37 der Hohlwand umgibt. Dieser Fortsatz weist eine Führungskurve 40 auf, welche sich etwa über 180° erstreckt. An der Aussenwand 37 ist ein Anschlagnocken 36 angeordnet, der mit der Führungskurve 40 zusammenwirkt. Je nach der Winkelposition des Anschlagnockens 36 relativ zur Führungskurve 40 kann der Wannenrand 33 einen grösseren oder kleineren Hub H zurücklegen. In Figur 7 ist der Anschlagnocken 36 in der untersten Stellung 45 dargestellt, in welcher überhaupt kein Hub zurückgelegt wird. Beim Füllen der Wanne 4 verbleibt der ganze Wannenrand 33 mit dem Schwimmkörper 35 in der untersten Position. Durch Drehen des Wannenrandes 33 um 180° kann der Anschlagnocken 36 in die oberste Stellung

lung 46 gebracht werden, so dass der Wannenrand beim Einfüllen von Flüssigkeit in die Wanne 4 seinen maximalen Hub zurücklegen kann. Die oberste mögliche Stellung des Wannenrandes ist in unterbrochenen Linien dargestellt. Wie in Figur 8 ersichtlich, kann auf dem Abschlussrahmen 39 eine Skala 41 angebracht sein, auf welcher der gewünschte Hub eingestellt bzw. abgelesen werden kann. Selbstverständlich liesse sich die Hubbegrenzung auch auf andere Art und Weise realisieren.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 7 und 8 lassen sich die Aussenabmessungen der Vorrichtung weiter optimieren. Die Wannengrösse kann praktisch dem einzutauchenden Objekt angepasst werden, wobei in der Ruhestellung der Wannenrand immer in der tiefstmöglichen Stellung angeordnet ist.

Selbstverständlich kann die erfindungsgemässe Vorrichtung auch für andere Zwecke eingesetzt werden und ist nicht auf Rotationsverdampfer beschränkt. Anstelle von Wasser oder Öl könnten auch andere geeignete Wärmeträgerflüssigkeiten eingesetzt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Heizen oder Kühlen eines Objektes, insbesondere eines Reaktionsgefässes (2) durch Oberflächenkontakt mit einem flüssigen Medium (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit (3) in einem Vorratsbehälter (5) geheizt bzw. gekühlt wird, dass die Flüssigkeit (3) während des Heiz- bzw. Kühlvorgangs zu einer vom Vorratsbehälter (5) räumlich getrennten Wanne (4) gefördert wird, in bzw. über welcher das Objekt (2) angeordnet ist und aus der die Flüssigkeit (3) in den Vorratsbehälter (5) zurückfliesst, und dass zum Beenden des Heiz- bzw. Kühlvorgangs der Förderprozess unterbrochen und die Wanne (4) entleert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit (3) am Boden der Wanne mittels einer in den Vorratsbehälter eingetauchten Tauchpumpe (19) eingespeist wird, wobei der Vorratsbehälter (5) und die Wanne (4) derart angeordnet sind, dass beim Ausschalten der Pumpe (19) die Wanne (4) durch Zurückfließen der Flüssigkeit (3) über die Pumpe entleert wird.

3. Vorrichtung zum Heizen oder Kühlen eines Objektes, insbesondere eines Reaktionsgefässes (2), durch Oberflächenkontakt mit einem flüssigen Medium (3), gekennzeichnet durch

- eine Wanne (4) zur Aufnahme der Flüssigkeit (3) bzw. des Objektes (2),
- einen räumlich von der Wanne (4) getrennten Vorratsbehälter (5) für die Flüssigkeit (3),

- eine Speiseleitung (6) für die Zufuhr von Flüssigkeit (3) vom Vorratsbehälter (5) zur Wanne (4),
- einen Flüssigkeitsablauf (7) an der Wanne (4), über den Flüssigkeit (3) aus der Wanne (4) in den Vorratsbehälter (5) rückführbar ist,

- eine Heiz- bzw. Kühleinrichtung (8) im Vorratsbehälter (5),

- sowie eine Umwälzvorrichtung (19, 20) zum Fördern von Flüssigkeit (3) aus dem Vorratsbehälter (5) in die Wanne (4).

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratsbehälter (5) unter der Wanne (4) angeordnet ist und dass die Wanne den Vorratsbehälter (5) wenigstens teilweise abschliesst.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkeitsablauf (7) an der Wanne (4) als Überlauf ausgebildet ist, mit dem das Flüssigkeitsniveau in der Wanne (4) einstellbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (4) zweiteilig ausgebildet ist und einen relativ zum Vorratsbehälter (5) feststehenden Wannenkörper (32) mit einem vertikal verschiebbaren Wannenrand (33) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der verschiebbare Wannenrand (33) einen Überlauf (34) für die Begrenzung des Flüssigkeitsniveaus in der Wanne aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der verschiebbare Wannenrand (33) am Wannenkörper (32) geführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der verschiebbare Wannenrand (33) einen in den Wannenkörper (32) ragenden Schwimmkörper (35) aufweist, dessen Auftrieb genügend gross ist, dass beim Einspeisen von Flüssigkeit (3) in die Wanne (4) der verschiebbare Wannenrand (33) von einer unteren Ruhestellung in eine obere Betriebsposition verschiebbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Betriebsposition des verschiebbaren Wannenrandes (33) durch einen Anschlag (36, 40) einstellbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwimmkörper (35) als eine nach unten geöffnete Hohlkammer ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der verschiebbare Wannenrand (33) als Hohlwand ausgebildet ist, in der die Flüssigkeit (3) in den Vorratsbehälter (5) rückführbar ist, wobei die Innenwand (38) der Hohlwand den Überlauf (34) bildet und die Aussenwand (37) der Hohlwand die Innenwand (38) etwas überragt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ueberlauf als höhenverstellbarer Schieber (11) in der Wannenwand ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wannenrand (24) wenigstens teilweise mit einer Neigung zur Horizontalen ausgebildet ist, und dass der Ueberlauf als Seitenwand (25) ausgebildet ist, die in der Wanne (4) im Bereich der Neigung verschiebbar ist, wobei die Flüssigkeit an dem durch die Seitenwand bestimmten tiefsten Punkt der Neigung über den Wannenrand fließt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Speiseleitung (6) zu einer Öffnung (18) im Boden der Wanne führt, und dass die Speiseleitung von der Öffnung gegen den Vorratsbehälter (5) ein Gefälle aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Umwälzvorrichtung eine Tauchpumpe (19) ist, die im Vorratsbehälter (5) angeordnet ist und die an die Speiseleitung (6) angeschlossen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz- bzw. Kühleinrichtung (8) flächig am Boden des Vorratsbehälters (5) angeordnet ist, und dass das Schöpfniveau der Tauchpumpe (19) im Abstand über der Heiz- bzw. Kühleinrichtung liegt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (4) wenigstens teilweise konkav ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

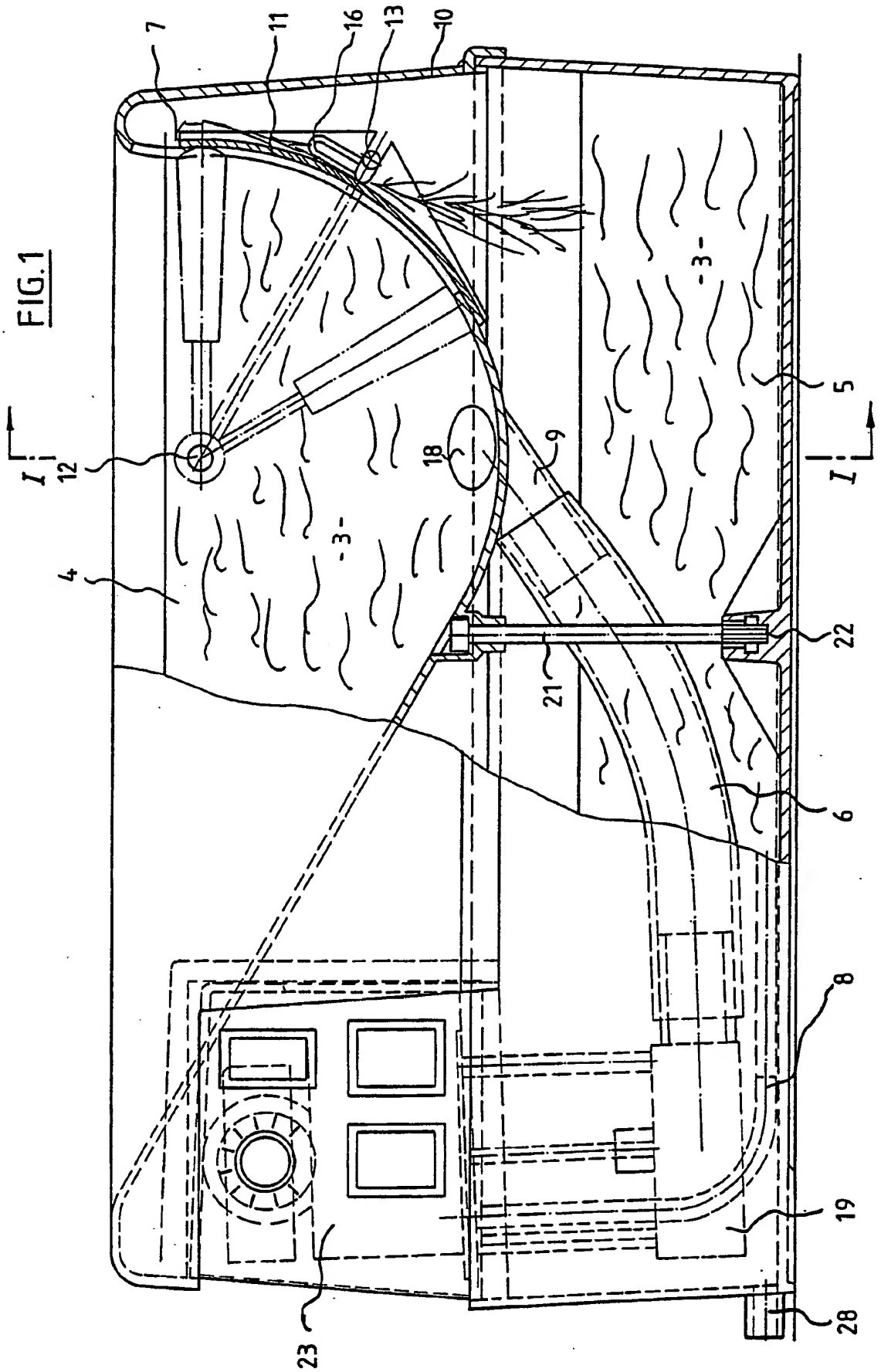
40

45

50

55

7



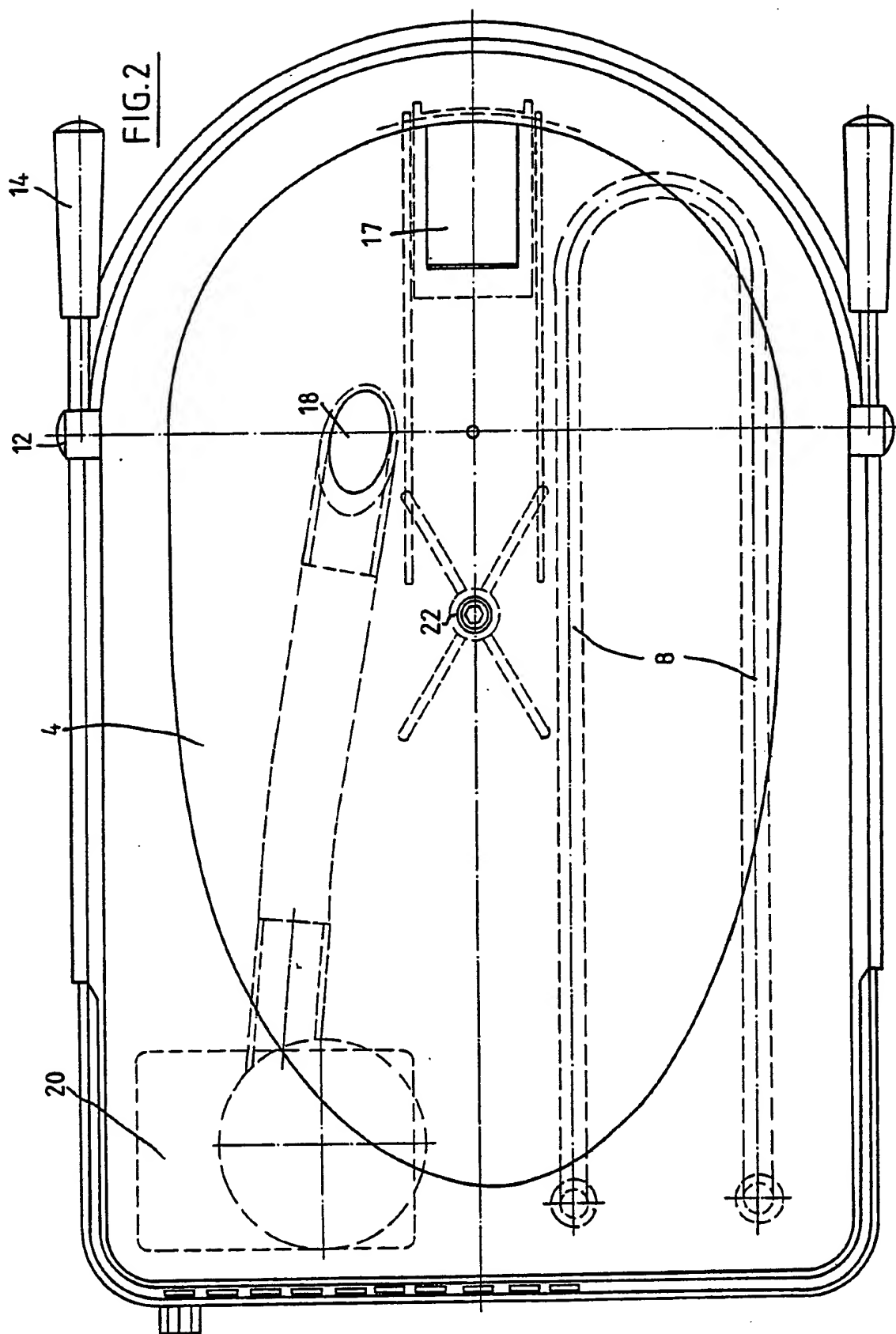
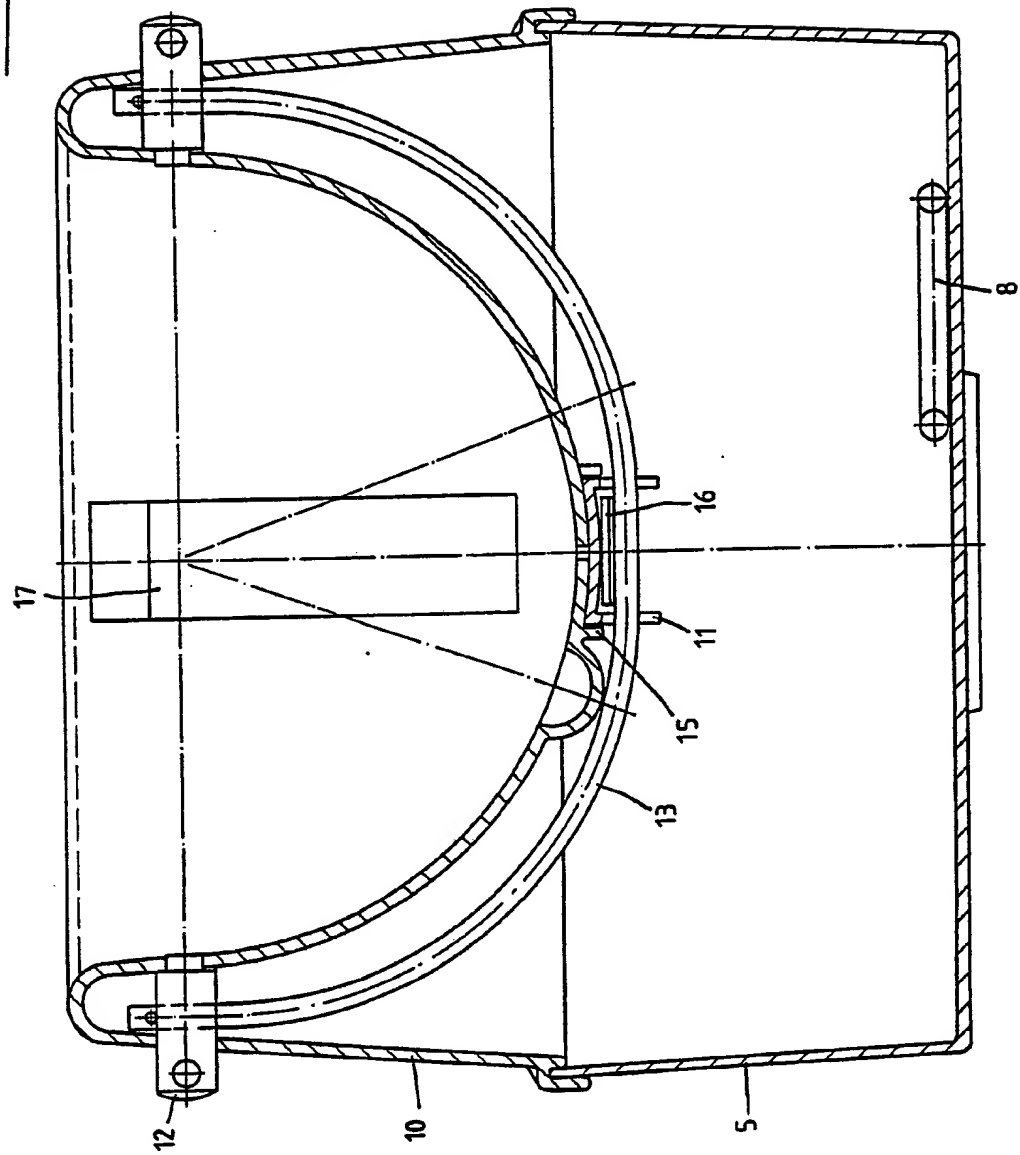


FIG.3



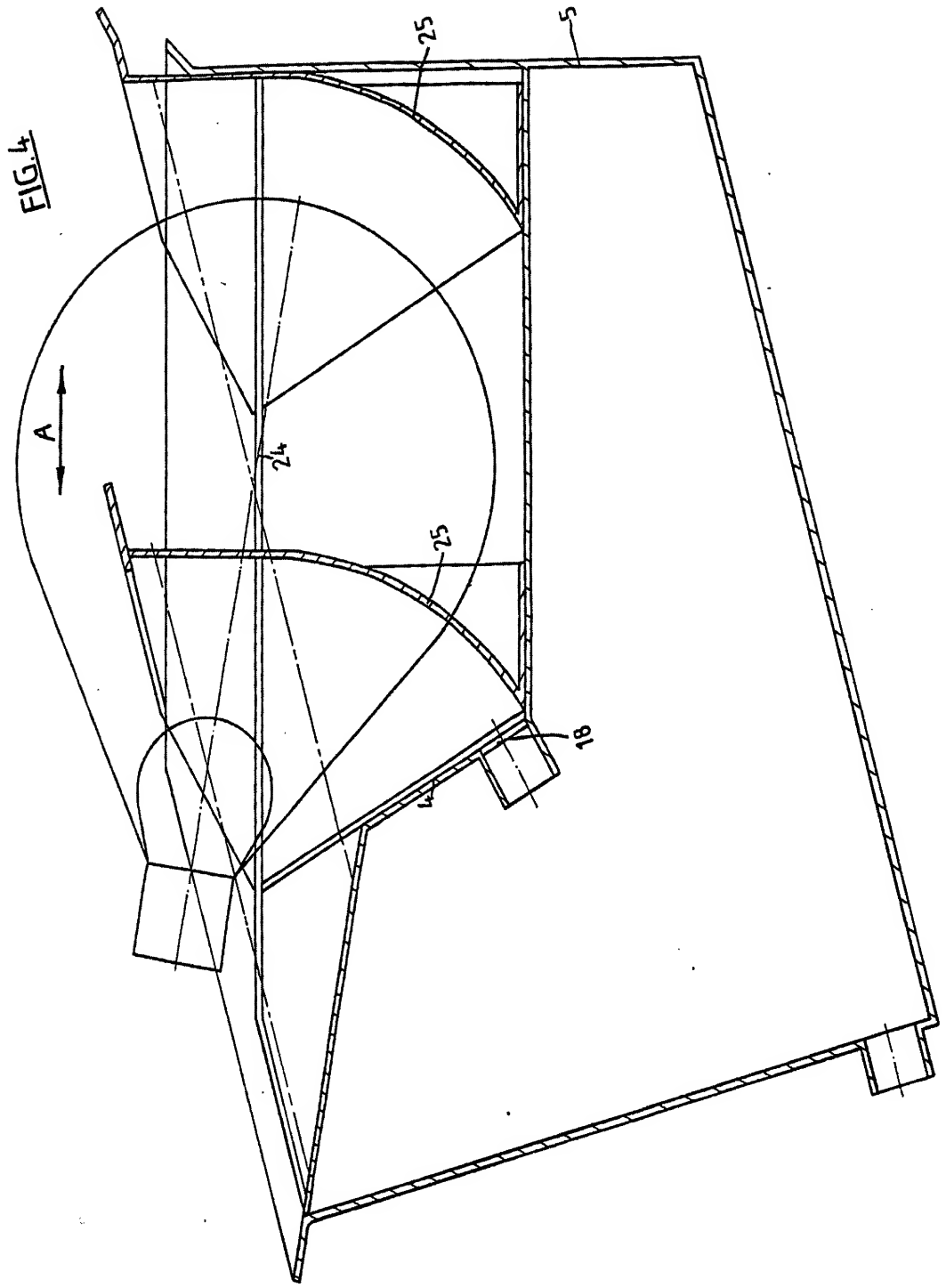


FIG. 5

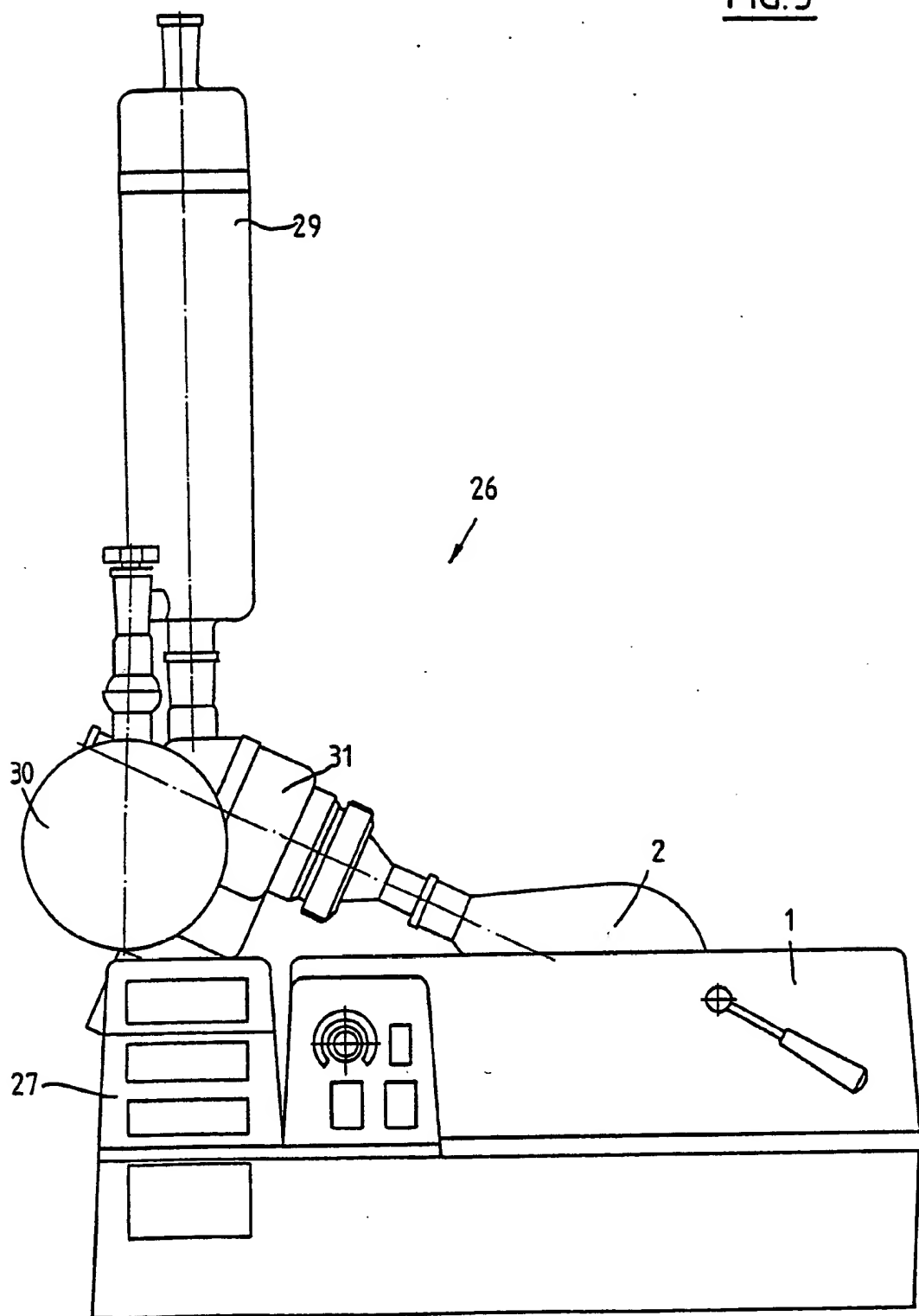


FIG. 6

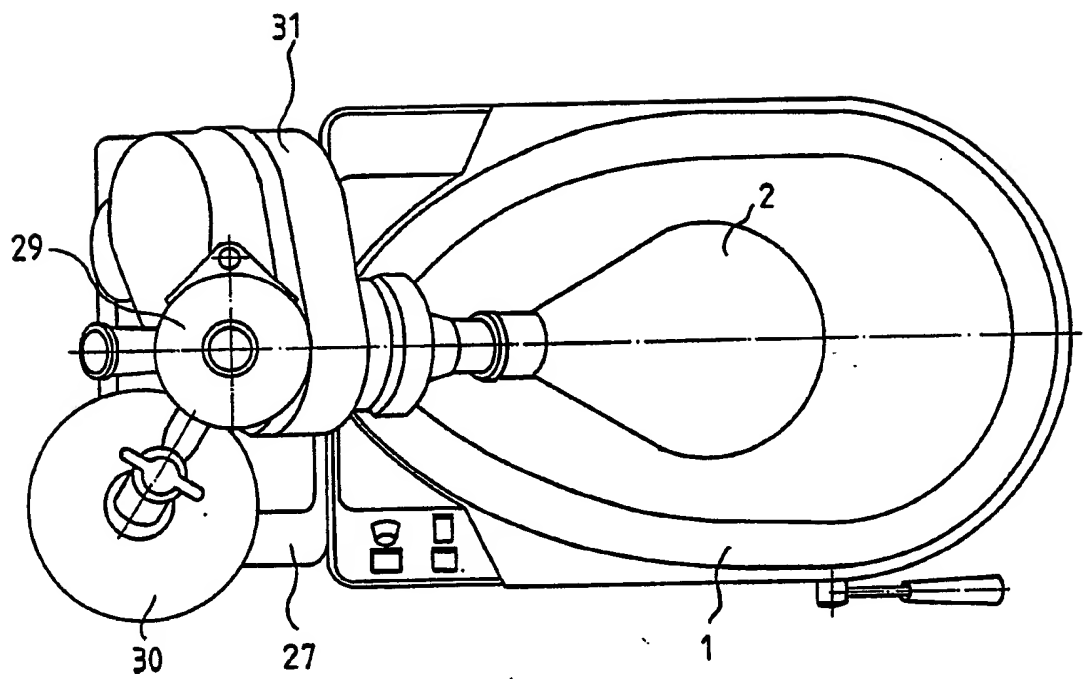


FIG. 7

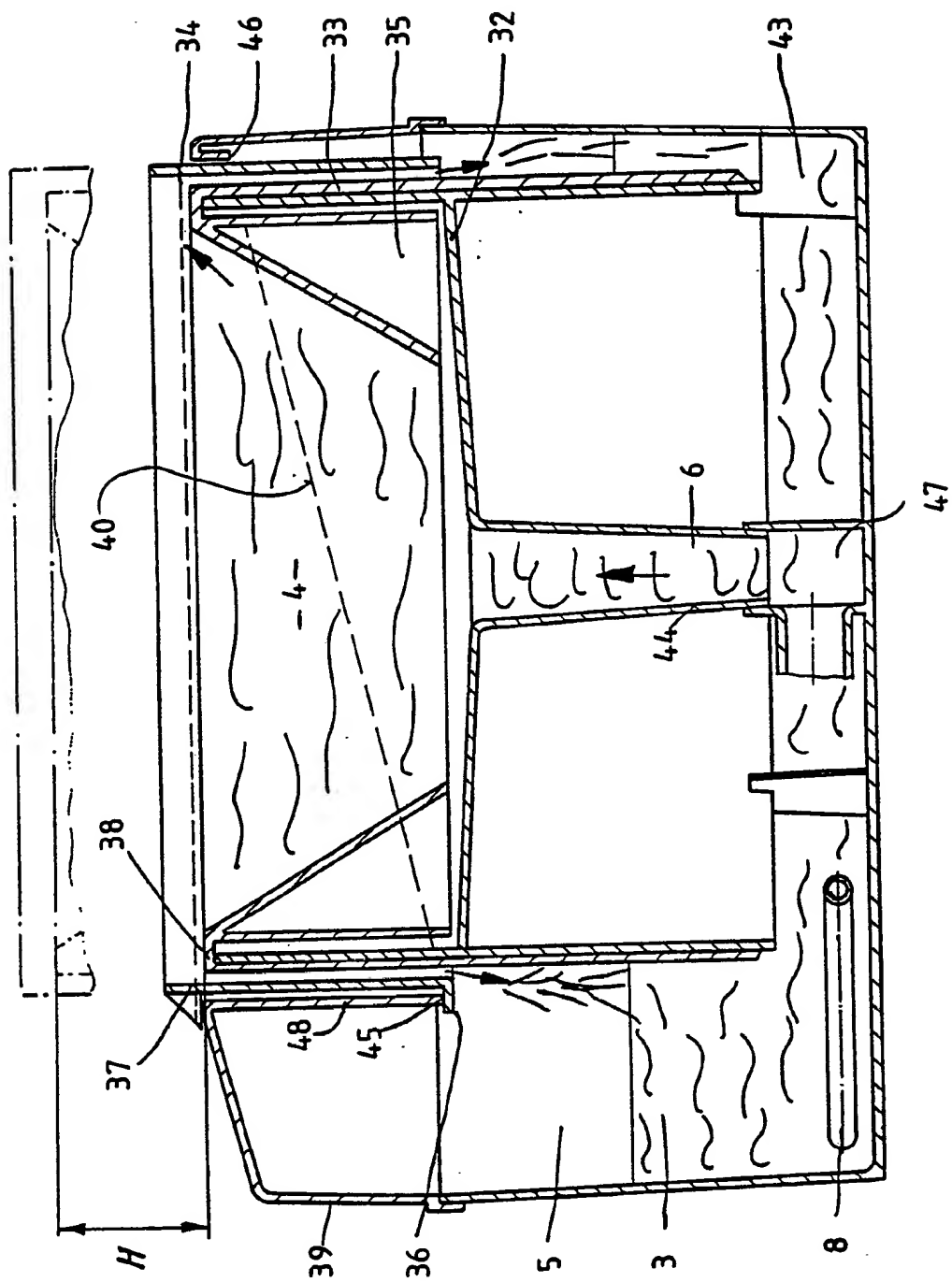
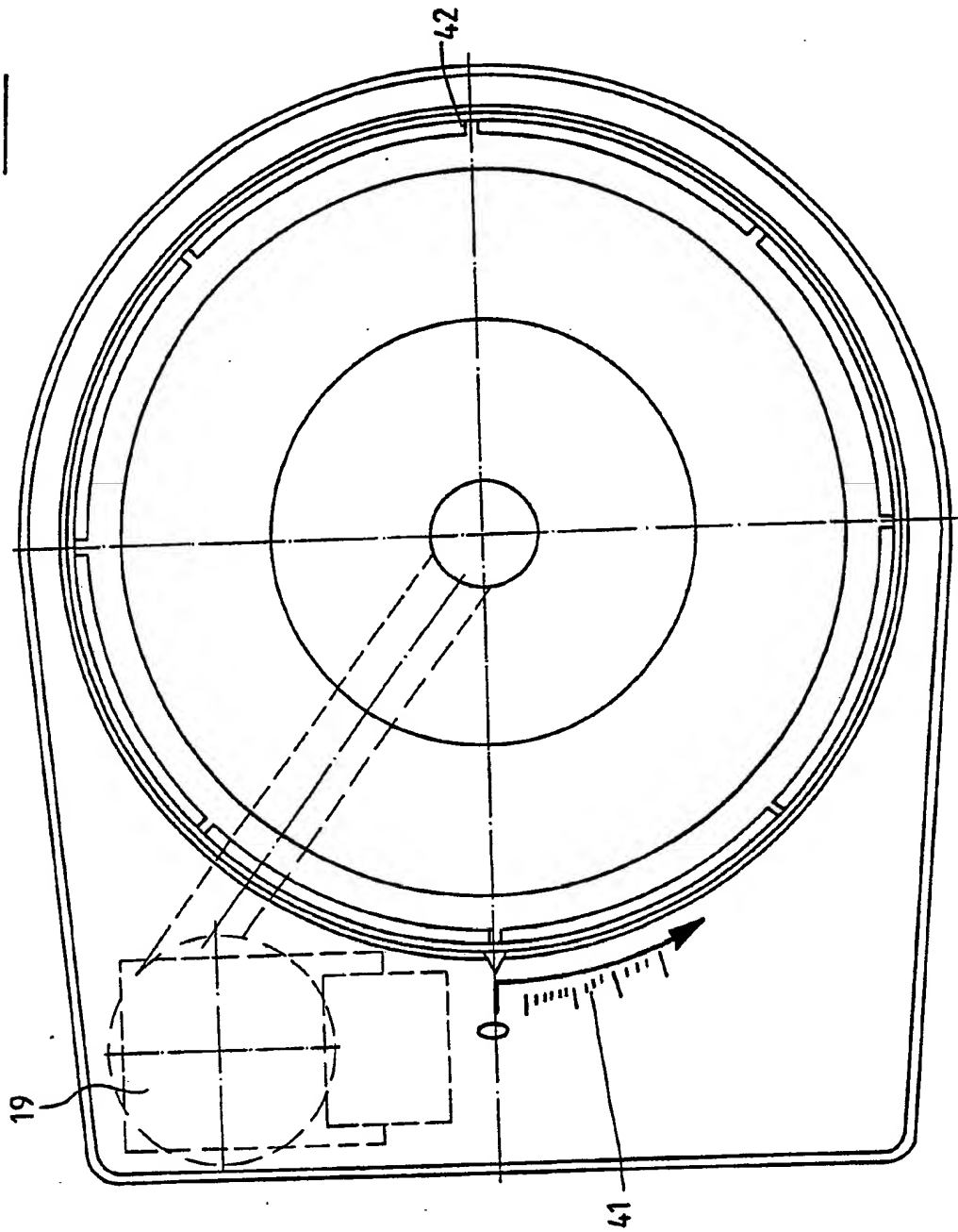


FIG 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 81 0742

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
A	DE-A-3 001 995 (P. HUBER) * Abbildung; Seite 6, Zeilen 1-5; Seite 8, Zeilen 19-32; Seite 10, Zeilen 5-24 *	1,3	B 01 L 7/02 B 01 D 3/08
A	DE-A-3 519 704 (JANKE & KUNKEL GmbH & CO.) * Abbildungen 1-2; Seite 9, Zeilen 19-32 *	1,3	
A	DE-A- 908 672 (D' WALTER TOELDTE)		
A	EP-A-0 156 937 (HEIDOLPH-ELEKTRO GmbH & CO.)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.5)
			B 01 L B 01 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1990	Prüfer HOCQUET A.P.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			